



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11298242 A**(43) Date of publication of application: **29 . 10 . 99**

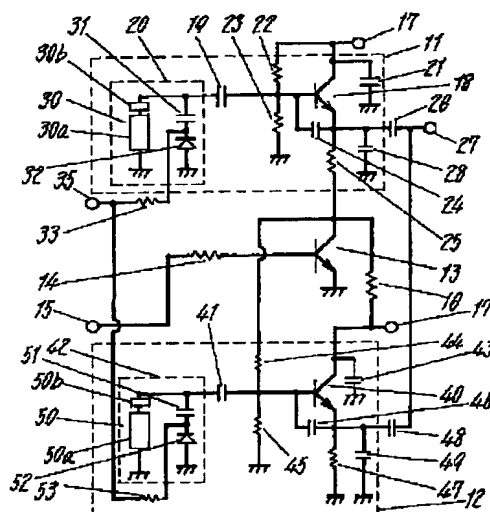
(51) Int. Cl.

H03B 5/02
H03B 5/18(21) Application number: **10094330**(22) Date of filing: **07 . 04 . 98**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **TAMURA TOSHIAKI**
KAWAKAMI MASAMOTO**(54) OSCILLATOR AND HIGH FREQUENCY MODULE USING THE OSCILLATOR**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a miniaturized oscillator.**SOLUTION:** This oscillator is provided with an oscillation circuit 11 formed from a collector ground transistor 18 and a resonance circuit 20 and an oscillation circuit 12 formed from a collector ground transistor 40 and a resonance circuit 42, and the oscillation circuits 11 and 12 are selectively activated by a control voltage applied to a transistor 13. Thus, the miniaturized oscillator can be provided.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-298242

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.⁹

H 0 3 B 5/02
5/18

識別記号

F I

H 0 3 B 5/02
5/18

C
C

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-94330

(22) 出願日 平成10年(1998)4月7日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 田村 俊昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 川上 雅資

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

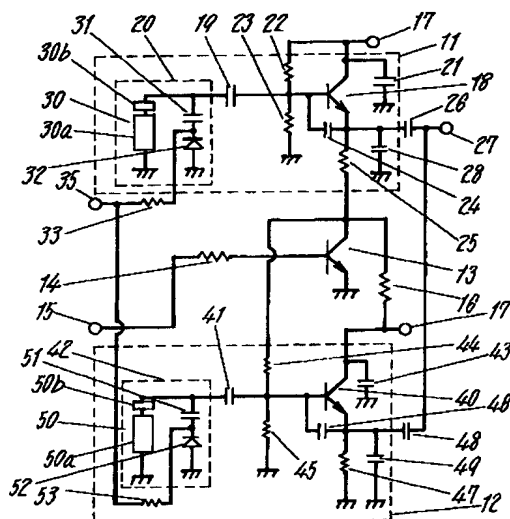
(54) 【発明の名称】 発振器とこれを用いた高周波モジュール

(57) 【要約】

【課題】 小型化された発振器を得る。

【解決手段】 コレクタ接地トランジスタ18と共振回路20で形成される発振回路11と、コレクタ接地トランジスタ40と共振回路42で形成される発振回路12とを備え、トランジスタ13に加えられる制御電圧により、発振回路11と発振回路12とを選択的に活性化する構成としたものである。これにより、小型化された発振器を提供することができる。

11,12 発振回路
13,18,40 トランジスタ
15 制御電圧入力端子
20,42 共振回路
27 出力端子



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 のコレクタ接地トランジスタと第 1 の共振回路で形成される第 1 の発振回路と、第 2 のコレクタ接地トランジスタと第 2 の共振回路で形成される第 2 の発振回路とを備え、第 3 のトランジスタに加えられる制御電圧により前記第 1 の発振回路と前記第 2 の発振回路とを選択的に活性化する発振器。

【請求項 2】 第 3 のトランジスタは第 1 の抵抗を介して第 1 のトランジスタのエミッタに接続されるとともに第 2 の抵抗を介して第 2 のトランジスタのベースに接続され、この第 3 のトランジスタのベースに制御電圧が加えられる請求項 1 に記載の発振器。

【請求項 3】 第 1 のトランジスタと第 2 のトランジスタとの間に第 3 のトランジスタを配置した請求項 2 に記載の発振器。

【請求項 4】 第 1 のトランジスタと第 2 のトランジスタと第 3 のトランジスタはともに NPN 型のトランジスタで構成した請求項 2 に記載の発振器。

【請求項 5】 発振器が実装されるプリント基板には 4 層基板を用い、第 1 層目に電子部品を装着し、第 2 層目と第 4 層目は全面グランドパターンとするとともに第 3 層目に共振回路を形成するインダクタンスの一部をパターンで形成し、このインダクタンスの残余の部分はスルーホールで第 1 層目に導出するとともにこの第 1 層目に残余のインダクタンスをパターンで形成した請求項 2 に記載の発振器。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の発振器の出力にトランジスタで形成されたエミッタ接地増幅器を接続し、この増幅器のトランジスタのコレクタに共振回路を設けるとともに、この共振回路は制御電圧入力端子から入力される制御電圧によって共振周波数を切り替える高周波モジュール。

【請求項 7】 電子部品が実装されるとともに略 4 角形をしたプリント基板と、このプリント基板の角近傍にそれぞれ制御電圧入力端子と、同調電圧入力端子と、出力端子と、電源端子とを設けるとともにこれらの端子間にグランド端子を設けた請求項 6 に記載の高周波モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、2 種類の発振周波数を選択的に出力する発振器とこれを用いた高周波モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 以下、従来の発振器について説明する。従来の発振器は図 5 に示すように、第 1 の周波数を出力する発振回路 1 と、第 2 の周波数を出力する発振回路 2 と、発振回路 1 のオン・オフを行う NPN 型スイッチトランジスタ 3 と、発振回路 2 のオン・オフを行う PNP 型トランジスタ 4 とで構成されていた。そして、制御電

圧入力端子 5 からの入力にしたがって、発振回路 1 と発振回路 2 とが選択的に選ばれて出力端子 6 から出力されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながらこのような従来の構成では、発振回路 1 と発振回路 2 のいずれかを選択するのに NPN 型のトランジスタ 3 と PNP 型のトランジスタ 4 の 2 つのトランジスタが必要となり、発振器が大型化してしまうという問題があった。

【0004】 そこで本発明は、この問題を解決するために小型化された発振器を提供することを目的としたものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために本発明の発振器は、第 1 のコレクタ接地トランジスタと第 1 の共振回路で形成される第 1 の発振回路と、第 2 のコレクタ接地トランジスタと第 2 の共振回路で形成される第 2 の発振回路とを備え、第 3 のトランジスタに加えられる制御電圧により前記第 1 の発振回路と前記第 2 の発振回路とを選択的に活性化する構成としたものである。

【0006】 これにより、小型化された発振器を提供することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】 本発明の請求項 1 に記載の発明は、第 1 のコレクタ接地トランジスタと第 1 の共振回路で形成される第 1 の発振回路と、第 2 のコレクタ接地トランジスタと第 2 の共振回路で形成される第 2 の発振回路とを備え、第 3 のトランジスタに加えられる制御電圧により前記第 1 の発振回路と前記第 2 の発振回路とを選択的に活性化する発振器であり、これにより第 3 のトランジスタ 1 つのみで第 1 の発振回路と第 2 の発振回路とを切り替えることができるので、発振器の小型化を図ることができる。また、発振回路の切り替えは第 3 のトランジスタ 1 つで行えるので、低価格の発振器が得られる。更に、発振回路の切り替えは第 3 のトランジスタ 1 つで行うので、第 1 の発振回路と第 2 の発振回路とが同時にオンしたり、同時にオフしたりすることなく必ずどちらか一方の発振回路がオンしているので、負荷電流の平均化が図れる。このことにより、外部に対するノイズが少なくなる。また、過渡電流の変化がないので、供給する電源の設計が楽である。

【0008】 請求項 2 に記載の発明の第 3 のトランジスタは第 1 の抵抗を介して第 1 のトランジスタのエミッタに接続されるとともに第 2 の抵抗を介して第 2 のトランジスタのベースに接続され、この第 3 のトランジスタのベースに制御電圧が加えられる請求項 1 に記載の発振器であり、簡単な構成でスイッチ回路を実現することができる。

【0009】 請求項 3 に記載の発明は、第 1 のトランジ

スタと第2のトランジスタとの間に第3のトランジスタを配置した請求項2に記載の発振器であり、このように配置することにより配線距離を短くすることができ、小型化に寄与できる。又、配線距離を短くすることにより発振周波数が直接他の回路に悪影響をおよぼすことはない。

【0010】請求項4に記載の発明は、第1のトランジスタと第2のトランジスタと第3のトランジスタは共にNPN型のトランジスタで構成した請求項2に記載の発振器であり、同一タイプのトランジスタで構成できるので、購入部品の種類が少なく済むと共に部品管理も楽である。

【0011】請求項5に記載の発明は、発振器が実装されるプリント基板には4層基板を用い、第1層目に電子部品を装着し、第2層目と第4層目は全面グランドパターンとするとともに第3層目に共振回路を形成するインダクタンスの一部をパターンで形成し、このインダクタンスの残余の部分はスルーホールで第1層目に導出するとともにこの第1層目に残余のインダクタンスをパターンで形成した請求項2に記載の発振器であり、これらのグランドパターンにより、外部と高周波的に分離される。また、多層基板を用いることにより発振器の小型化を図ることができる。更に、インダクタンスをパターンで形成しているので振動に対して強く、携帯電話等に使用すると有利である。更に又、インダクタンスの残余部を1層目に設けているので発振周波数の調整を容易に行うことができる。

【0012】請求項6に記載の発明は、請求項1に記載の発振器の出力にトランジスタで形成されたエミッタ接地増幅器を接続し、この増幅器のトランジスタのコレクタに共振回路を設けるとともに、この共振回路は制御電圧入力端子から入力される制御電圧によって共振周波数を切り替える高周波モジュールであり、増幅器にも共振回路が設けられているので、選択特性の良い発振器が得られる。またこの制御電圧入力端子は発振器の制御電圧入力端子に接続されているので、発振器の発振周波数を切り替えに連動して増幅器の通過特性も変わるので、制御が簡単である。

【0013】請求項7に記載の発明は、電子部品が実装されるとともに略4角形をしたプリント基板と、このプリント基板の角近傍にそれぞれ制御電圧入力端子と、同調電圧入力端子と、出力端子と、電源端子とを設けるとともにこれらの端子間にグランド端子を設けた請求項6に記載の高周波モジュールであり、制御電圧入力端子と、同調電圧入力端子と、出力端子と、電源端子間の高周波の絶縁度が向上する。したがって、お互いに妨害を与えることはない。

【0014】以下、図面に従って本発明の一実施の形態を説明する。図1は本発明の発振器の回路図である。図1において、本発明の発振器は発振回路11と、発振回

路12と、この発振回路11と発振回路12とを選択的に切り替える1つのNPN型スイッチトランジスタ13とで構成されている。そして、このトランジスタ13のベースは抵抗14を介して制御電圧入力端子15に接続されている。又コレクタは抵抗16を介して電源端子17に接続されている。

【0015】発振回路11は、NPN型の発振トランジスタ18と、このトランジスタ18に結合コンデンサ19を介して共振回路20に接続されている。トランジスタ18のコレクタはコンデンサ21を介してグランドに接地されるとともに電源端子17に接続されている。ベースは抵抗22と23とでバイアス電圧が与えられるとともにコンデンサ24を介してエミッタに接続されている。このエミッタは抵抗25を介して前記スイッチトランジスタ13のコレクタに接続されるとともに結合コンデンサ26を介して出力端子27に接続されている。また、このトランジスタ18のエミッタとグランドとの間にはコンデンサ28が設けられている。

【0016】共振回路20は、パターンで形成されたインダクタンス30と、このインダクタンス30と並列に接続された固定コンデンサ31と可変コンデンサ32の直列接続体とで構成されている。なお、可変コンデンサ32のカソード側からは高抵抗33を介して制御電圧入力端子35に接続されている。ここで、インダクタンス30は、固定インダクタンス30aと周波数調整用インダクタンス30bに分割されている。

【0017】発振回路12も同様に、NPN型の発振トランジスタ40と、このトランジスタ40に結合コンデンサ41を介して共振回路42に接続されている。トランジスタ40のコレクタはコンデンサ43を介してグランドに接地されるとともに電源端子17に接続されている。ベースは抵抗44でトランジスタ13のコレクタに接続されるとともに抵抗45でグランドに接続されてバイアス電圧が与えられている。また、このベースからはコンデンサ46を介してエミッタに接続されている。このエミッタは抵抗47を介してグランドに接続されるとともに結合コンデンサ48を介して出力端子27に接続されている。また、このトランジスタ40のエミッタとグランドとの間にはコンデンサ49が設けられている。

【0018】共振回路42も同様に、パターンで形成されたインダクタンス50と、このインダクタンス50と並列に接続された固定コンデンサ51と可変コンデンサ52の直列接続体とで構成されている。なお、可変コンデンサ52のカソード側からは高抵抗53を介して制御電圧入力端子35に接続されている。ここで、インダクタンス50は、固定インダクタンス50aと周波数調整用インダクタンス50bに分割されている。

【0019】以上のように構成された発振器について、以下にその動作を説明する。発振回路11は発振のためのトランジスタ18及びその周辺回路と共振回路20と

で略1. 7 GHzの周波数を出力端子27に出力する。また、この発振周波数は同調電圧入力端子35に入力される電圧の大きさにコンデンサ32の容量が変わり出力周波数を制御することができる。また、発振周波数の上限や下限等はインダクタンス30bをトリミングすることにより行う。

【0020】発振回路12に関しても同様である。すなわち、発振回路12は発振のためのトランジスタ40及びその周辺回路と共振回路42とで略1. 0 GHzの周波数を出力端子27に出力する。また、この発振周波数は同調電圧入力端子35に入力される信号で可変コンデンサ52の容量が変わり、出力周波数を制御することができる。また、発振周波数の上限や下限等はインダクタンス50bをトリミングすることにより行う。

【0021】ここで、発振回路11と発振回路12との切り替えは、トランジスタ13で行う。すなわち、制御電圧入力端子15をハイにすることによりトランジスタ13はオンとなり、このトランジスタ13のエミッタはグランドに接続されているのでコレクタはゼロ電位になる。すなわち、トランジスタ18に電流が流れてオンするとともにトランジスタ40はオフする。すなわち、出力端子27には発振回路11から1. 7 GHzの周波数が出力される。

【0022】同様に、制御電圧入力端子15をローにするとトランジスタ13はオフとなり、コレクタはハイになる。そうすると、トランジスタ18がオフするとともにトランジスタ40はオンする。すなわち、出力端子27には発振回路12から1. 0 GHzの周波数が出力される。

【0023】図2は、発振器の出力端子27に接続されるとともにNPN型のトランジスタで構成された増幅器である。この増幅器は入力端子61に接続された増幅回路62と、この増幅回路62の出力からコンデンサ63を介して接続された増幅回路64と、この増幅回路64の出力がコンデンサ65を介して接続された出力端子66と、増幅回路62を構成するトランジスタ67のコレクタと電源端子17との間に接続されるとともに周波数切り替え可能な第1の共振回路68と、増幅回路64のトランジスタ69と電源端子17との間に接続されるとともに周波数切り替え可能な第2の共振回路70と、制御電圧入力端子71（図1の制御電圧入力端子35に接続されている。）に接続され、共振回路68と70の共振周波数を切り替えるスイッチ回路72とで構成されている。

【0024】ここで、第1の共振回路68は、インダクタンス74aと74bの直列接続とコンデンサ（このコンデンサはパターンの浮遊容量で形成されている）75の並列接続で形成される。このコンデンサ75とインダクタンス74bとで高い方の周波数、1. 7 GHzに共振し、コンデンサ75とインダクタンス74aとインダク

タンス74bとで低い方の周波数、1. 0 GHzに共振するように設計している。

【0025】また、第2の共振回路70も同様に、インダクタンス75aと75bの直列接続とコンデンサ（このコンデンサはパターンの浮遊容量で形成されている）77の並列接続で形成される。このコンデンサ77とインダクタンス75bとで高い方の周波数、1. 7 GHzに共振し、コンデンサ77とインダクタンス75aとインダクタンス75bの和とで低い方の周波数、1. 0 GHzに共振するように設計している。ここで、コンデンサ78とコンデンサ79は共に直流カット用のコンデンサである。

【0026】以上のように構成された増幅器について、以下にその動作を説明する。入力端子61（発振器の出力端子27に接続されている）に入力された信号は増幅回路62と64で増幅されて出力端子66から出力される。ここで、制御電圧入力端子71がハイの場合はスイッチトランジスタ回路72のトランジスタ80、81共にオンとなる。これらのトランジスタ80、81のエミッタはグランドに接続されているので、コレクタはグランドレベルとなる。コンデンサ78と79は直流カット用のコンデンサなので、インダクタンス74aと74bの接続点及びインダクタンス75aと75bの接続点が交流的にグランドレベルとなる。すなわち、共振回路68はコンデンサ75とインダクタンス74bとの並列共振回路となり、共振回路70はコンデンサ77とインダクタンス75bとの並列共振回路となり、共に高い周波数（1. 7 GHz）で共振し、この周波数を能率良く通過させる増幅器となる。

【0027】次に、制御電圧入力端子71がローの場合はスイッチトランジスタ回路72のトランジスタ80、81共にオフとなる。すなわちこれらのトランジスタ80、81のコレクタは高インピーダンスとなるので、インダクタンス74aと74bの接続点及びインダクタンス75aと75bの接続点が交流的にオープンとなる。すなわち、共振回路68はコンデンサ75と並列にインダクタンス74aと74bとが直列接続された並列共振回路となり、共振回路70はコンデンサ77とインダクタンス75aと75bとが直列接続された並列共振回路となり、共に低い周波数（1. 0 GHz）で共振し、この周波数を能率良く通過させる増幅器になる。

【0028】図3は、図1に示した発振器と図2に示した増幅器が接続された高周波モジュールの平面図である。図3において、90は略四角形をした4層のプリント基板であり、このプリント基板90の4つの角にはそれぞれ制御電圧入力端子15、同調電圧入力端子35、出力端子66及び電源端子17が設けられており、その間には、グランド端子91がそれぞれの辺に合計4個設けられている。また、この高周波モジュールの大きさは縦寸法10mm、横寸法12mm、厚さ2mmとなっている。

【0029】このように信号端子を離して設けると共に、その間にグランド端子91を設けることにより、端子相互間の影響が少なくなる。すなわち、ノイズに対して対策される。また、四隅に端子を設けているので、実装の際の取り付けバランスがよい。また、発振回路11と12との間にスイッチトランジスタ13を配置しているので、配線を短くすることができ小型化に寄与する。更にこのトランジスタ13側に制御電圧入力端子15を設けると共に、発振回路11と12側に同調電圧入力端子35を設けている。そして、この発振器に続いて増幅回路62と64をこの順に配置し、増幅回路64の出力の近傍に出力端子66を設けている。このような配置をすることにより小型化が図れる。

【0030】図4は、高周波モジュールの断面図である。図4において、90は4層のプリント基板であり、このプリント基板90の1層目90aには発振器や増幅器を構成する電子部品92が実装されている。93は金属製のシールドケースであり電子部品92を覆うようにプリント基板90に設けられている。また、このプリント基板90の2層目90bと4層目90dは全面グランドパターンとしている。3層目90cには、共振回路20の一部を構成するインダクタンス30aと共振回路42の一部を構成するインダクタンス50aとがパターンで構成されて実装されている。そして、これらのインダクタンスからはそれぞれスルーホールで1層目90aに導出されてインダクタンス30b、50bが形成され、これらのインダクタンス30b、50bをトリミングすることにより周波数を調整している。

【0031】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、第1のコレクタ接地トランジスタと第1の共振回路で形成される第1の発振回路と、第2のコレクタ接地トランジスタと*

* 第2の共振回路で形成される第2の発振回路とを備え、第3のトランジスタに加えられる制御電圧により前記第1の発振回路と前記第2の発振回路とを選択的に活性化するものであり、これにより第3のトランジスタ1つのみで第1の発振回路と第2の発振回路とを切り替えることができるので、発振器の小型化を図ることができる。

【0032】また、発振回路の切り替えは第3のトランジスタ1つで行えるので、低価格の発振器が得られる。

【0033】更に、発振回路の切り替えは第3のトランジスタ1つで行うので、第1の発振回路と第2の発振回路とが同時にオンしたり、同時にオフしたりすることではなく必ずどちらか一方の発振回路のみがオンしているので、負荷電流の平均化が図れる。このことにより、外部に対するノイズが少なくなる。また、過渡電流の変化がないので、供給する電源の設計が楽である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による発振器の回路図

【図2】同、発振器に接続される増幅器の回路図

【図3】本発明の一実施の形態による高周波モジュールの平面図

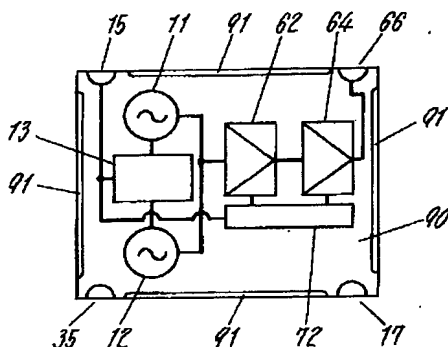
【図4】同、断面図

【図5】従来の発振器の回路図

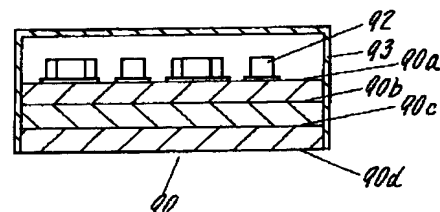
【符号の説明】

- 11 発振回路
- 12 発振回路
- 13 トランジスタ
- 15 制御電圧入力端子
- 18 トランジスタ
- 20 共振回路
- 27 出力端子
- 40 トランジスタ
- 42 共振回路

【図3】

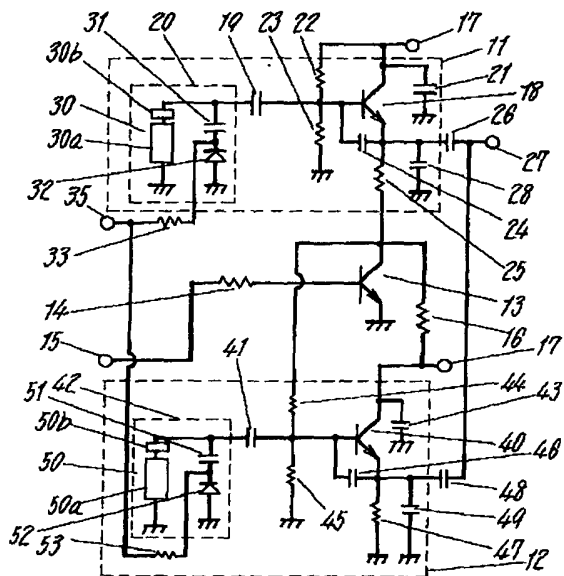


【図4】

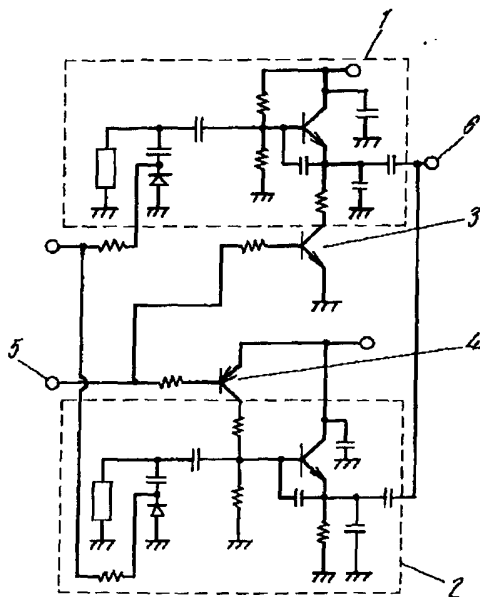


【図 1】

11,12 発振回路
13,18,40 トランジスタ
15 制御電圧入力端子
20,42 共振回路
27 出力端子



【図 5】



【図 2】

